



# Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 836–2014

## Huggbilshaverier och dess orsaker

Chipper truck breakdowns and their causes

---

Fredrik Johansson, Örjan Grönlund, Henrik von Hofsten och Lars Eliasson

---



SKOGFORSK

# Arbetsrapport

Från Skogforsk nr. 836–2014

I serien Arbetsrapport finns bakgrundsmaterial, metodbeskrivningar, resultat, analyser och slutsatser från både pågående och avslutad forskning.

## Titel:

Huggbilshaverier och dess orsaker.

Chipper truck breakdowns and their causes.

## Bildtext:

Flisning med huggbil.  
(Foto: Lars Eliasson).

## Ämnesord:

Flisning, biobränsle, huggbilar, bränder, maskinskador.

Chipping, biofuel, chipper trucks, fires, machine damage.

## Redigering och formgivning:

Ingegerd Hallberg

© Skogforsk 2014

ISSN 1404-305X



**SKOGFORSK**

Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala

Tel: 018-18 85 00 Fax: 018-18 86 00

skogforsk@skogforsk.se

skogforsk.se



**Fredrik Johansson**, jägmästare. Arbetat med transportlogistik och virkesförsörjning i 10 år. Deltagit som fristående konsult och är delaktig i ett antal projekt vid Skogforsk inom ämnesområdet.



**Örjan Grönlund**, jägmästare. Arbetar inom skogsbränsleprogrammet på Skogforsk. Huvudsakligt arbetsområde är teknik- och metodutveckling för uttag av skogsbränsle i klena bestånd samt tekniker för vägning.



**Henrik von Hofsten**, är skogstekniker och har jobbat på Skogforsk i 25 år inom ett flertal olika projekt. Under de senaste sex åren har han ägnats sig åt att utreda bästa teknik- och metod för att ta vara på stubbved som bränsle, från brytning till sönderdelning.



**Lars Eliasson**, docent. Arbetar på skogforsk med teknik och metodutveckling inom skogsbränsleområdet.

## Abstract

Chipper trucks have proved to be an interesting concept for chipping logging residues and tree sections forwarded to an on-road landing. The system is flexible and cheap to move between landings. Thus, it is not necessary to continue to chip material until the landing is empty if the material is unsuitable to the customer. Instead material from several different landings can be chipped to ensure that the correct quality of biofuel is delivered to the customer. Despite a somewhat smaller transport capacity, chipper trucks are often worthwhile on landings with small amount of material to chip or where transport distance is moderate, because they involve a single easily-moved rig. All work processes are carried out by a single machine and one operator, so the chipper is not affected by the performance of other machines, and planning of the work is easier.

In the past five years, fires have been a problem for chipper trucks. To identify the scale of the fire problems and investigate machine breakdowns, a questionnaire was sent to all owners of chipper trucks. Responses were received from owners of 28 vehicles; of these, 9 vehicles had been affected by work-related fires and 10 by machine damage. Three of the fire-damaged vehicles had been totally destroyed. The fires usually started "at the back edge of the cab, right side", i.e. in the area where the silencer and exhaust pipe are situated. These are units that become very hot during chipping when the engine is operating under a heavy load. Machine damage mainly occurred during chipping, and was usually caused by metal objects in the wood.

# Innehåll

Sammanfattning .....	2
Inledning .....	2
Material och metoder .....	3
Resultat .....	4
Bränder .....	5
Workshop .....	8
Kompletterande intervjuer .....	8
Diskussion .....	9
Underhåll .....	10
Driftsekonomi .....	11
Slutsats .....	12
Referenser .....	13
Bilaga 1 Enkät till huggbils- och containerhuggbilsägare .....	15
Bilaga 2 Brandorsaker .....	21

## Sammanfattning

Huggbilar har visat sig vara ett intressant koncept för att flisa grot och träddelar som skotats fram till avlägg vid väg. Systemet är flexibelt och man kan arbeta från flera olika avlägg, vilket kan vara en viktig del för att mottagarna av biobränsle ska få rätt bränslekvalitet. Trots en begränsad transportkapacitet är huggbilar ofta lönsamma på mindre objekt och vid måttliga transportavstånd, eftersom det rör sig om ett enda lättförflyttat ekipage. Eftersom alla arbetsmoment utförs av en maskin och person, påverkas inte lastbilshuggen av andra maskiners prestation och det blir därför lätt att planera arbetet.

Under den senaste 5-årsperioden har bränder varit ett problem för huggbilarna. För att belysa hur stort problemen med bränder och maskinhaverier är, så skickades en enkät ut till samtliga huggbilsägare. Svar kom in från ägarna till 28 fordon och av dessa hade 9 fordon drabbats av arbetsrelaterade bränder och 10 av maskinskador. Av de brunna fordonen hade 3 totalförstörts. Bränderna har oftast startat ”i bakkant på hytten, höger sida”, det vill säga i området där ljuddämpare och avgasrör sitter. Detta är enheter som blir mycket varma under flisning då motorn jobbar hårt. Maskinskadorna har huvudsakligen uppstått under flisning och orsakades oftast av metallföremål i riset.

## Inledning

Skogsbränsle i form av grot (grenar, ris och toppar) och träddelar (stamved med eller utan kvistar) används i stor skala, framför allt i landets södra delar. En nackdel med skogsbränslen är att de är svåra att kompaktera vid landsvägs-transport, vilket leder till låga lastvikter och därmed jämförelsevis höga transportkostnader. Ett sätt att komma från detta är att flisa materialet vid avlägg då det går att få viktmässigt fulla lass vid transport av flis. Vill man samtidigt slippa dyra flyttningar av tunga skotarmonterade huggar är huggbilar ett bra alternativ. Dessa består av en stor lastbil med en relativt liten flisbalja som rymmer ca 9 ton närmast hytten. Bakom flisbaljan sitter en flishugg samt en kran. På grund av lastbilens höga vikt kan huggbilen bara ha ett mindre släp som rymmer ca 19 ton med sig. Detta ger en total lassvikt på ca 28 ton, att jämföra med en renodlad flisbil som ofta lastar ca 35 ton. Mellan 2007 och 2013 tillverkades ett sextiotal huggbils ekipage i Sverige. Trots den begränsade transportkapaciteten är huggbilar ofta lönsamma på mindre objekt och vid måttliga avstånd eftersom det rör sig om ett enda lättförflyttat ekipage. Förutom detta finns det flera andra anledningar till att antalet huggbilar har ökat.

En stor andel av biobränsletransporterna som sker i Sverige är inom transportavstånd, där huggbilen har bra ekonomisk konkurrenskraft mot alternativa system (von Hofsten m.fl. 2005; Björheden, 2011).

Systemet är flexibelt och man kan arbeta från flera olika avlägg, vilket kan vara en viktig del för att mottagarna av biobränsle ska få rätt bränslekvalitet (Eliasson, 2011). Det är ett enkelt system att bemanna, när alla arbetsmoment utförs av en person. De teoretiska nackdelarna med systemet är främst den extra vikt som huggen utgör, vilket är speciellt kännbart vid transporter över 10 mil enkel väg. Utöver detta ställer huggbilen högre krav på möjligheter att vända och att man kan vända ekipaget innan man börjar flisa. Vid flisningen måste vältan ligga på höger sida av vägen i förhållande till färdriktningen ut från avlägget.

Bränder har varit ett stort problem för systemet och drygt 10 huggbilar har drabbats så hårt av brand att de tagits ur produktion eller krävt omfattande reparationer med långa stilleståndstider som följd. Detta har i sin tur lett till att systemet drabbats av höga försäkringskostnader. För att få en överblick över problemet och en bättre bild av orsakerna till bränderna utförde Skogforsk under 2013 en enkätundersökning. Samtidigt ställdes även frågor om övriga maskinskador som har drabbat huggbilar.

Huggbilen har en hög kapitalbindning, vilket gör systemet känsligt för störningar i produktionen. Kostnaden för stillestånd- och reparationer drabbar hela försörjningskedjan. Mindre skador drabbar entreprenören med reparationskostnader och förlorad produktion som följd, medan större skador orsakade av olycksfall ofta blir försäkringsärenden. Till de senare hör brandskadorna medan försäkringsbolagen är mindre villiga att klassa skador på huggen orsakade av främmande föremål i det flisade materialet som ett olycksfall. Under arbetet med enkätundersökningen framgick att möjligheten att avyttra begagnade huggbilar upplevdes som ett problem av flera åkare. Detta ökar osäkerheten i investeringskalkylen. Inköpspris, löner och förbrukningsmateriel är parametrar som är kända eller går att bedöma med relativt god säkerhet. Det som varit svårt att bedöma i kalkylerna är systemets långsiktiga hållbarhet, restvärde och kostnaderna för reparationer. Under 2014 genomfördes ytterligare ett antal telefonintervjuer med verksamma entreprenörer. Frågeställningarna var bland annat om det förekommer skillnader mellan kalkylrestvärdet och uppskattat restvärde. I samband med intervjuerna ställdes även frågor kring förbättringsmöjligheter.

Följande rapport är en sammanställning av den utförda enkätundersökningen och de uppföljande intervjuerna.

## **Material och metoder**

Grundmaterialet till denna studie är en enkätundersökning genomförd under februari-maj 2013 med frågor kring bränder och haverier (Bilaga 1). Enkäten skickades ut till samtliga huggbilsägare som kunde identifieras. I fordonsregistret finns ingen separat kod för huggbilar så kontaktuppgifterna till maskinägarna är hämtade från leverantörerna av huggbilar, köparna av huggbilstjänster, VSV och Skogsåakarna. Enkätsvaren är sammanställda i Excel och diagram och analyser är gjorda i Qlikview.

Under december 2013 har man i Skogforsk regi haft en workshop om bränder i huggbilar med inbjudna representanter för lastbilstillverkarna, huggtillverkare, påbyggare samt försäkringsbolag.

Under 2014 genomfördes ett antal fördjupande telefonintervjuer med verksamma entreprenörer. Förutom frågor om hur man kan undvika bränder och

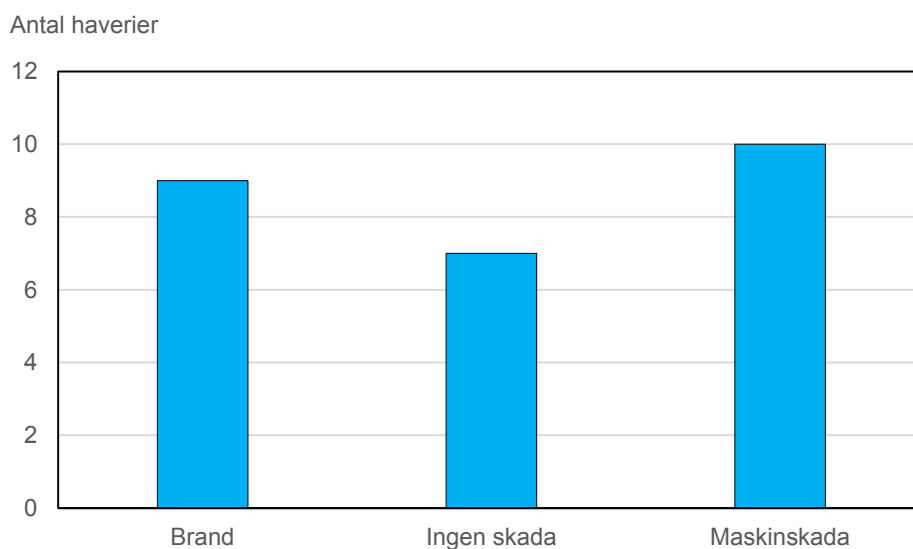
haverier kompletterades intervjuerna med mer allmänna frågor om huggbils-ägandet, bland annat om det förekommer skillnader mellan kalkylrestvärdet och uppskattat restvärde. I samband med intervjuerna ställdes även frågor kring förbättringsmöjligheter i branschen.

I enkätsvaren finns en brandincident som kan ha orsakats av yttre åverkan då bilen stått parkerad och då branden inte har någon anknytning till bilens normala arbete har den uteslutits från redovisningen.

## Resultat

Enkäten skickades till 38 företag varav 20 svarade. Fjorton av dessa har angett att man ägde 1 huggbil, fyra företag ägde 2 huggbilar och två företag har angett att man hade 3 huggbilar. Resultatet från enkäten är en sammanställning av skador som härrör från 28 huggbilar. Detta motsvarar ca 50 % av alla huggbilar som var i produktion under perioden.

De 7 svaren som inkommit där inga skador har rapporterats är från 7 åkerier som totalt har 9 bilar. De 10 svaren där brand har förekommit kommer från 9 åkerier med totalt 12 bilar (figur 1). De svar där företag drabbats av maskinskada kommer från 9 åkerier med totalt 13 bilar. Fyra åkerier har drabbats av både brand och maskinskada.

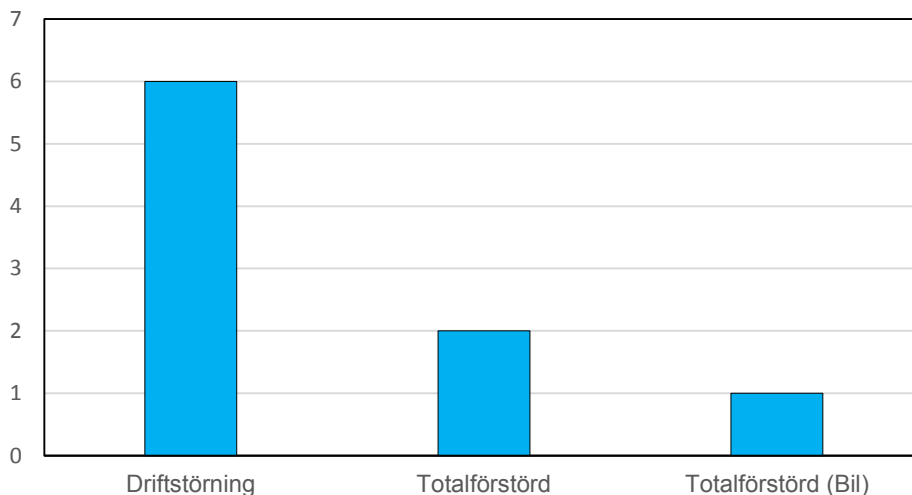


Figur 1.  
Enkätsvar fördelat på skadepåslag.

## BRÄNDER

Av de 9 inrapporterade bränderna har 3 bränder varit så kraftiga att lastbilen blivit förstörd. I de senare fallen har även släp och huggaggregat påverkats/-förstörts (Figur 2). Tjugoen procent av huggbilarna har drabbats av produktionsstörning p.g.a. brand och 11 procent av huggbilarna i enkäten har totalförstörts av bränder.

Antal händelser

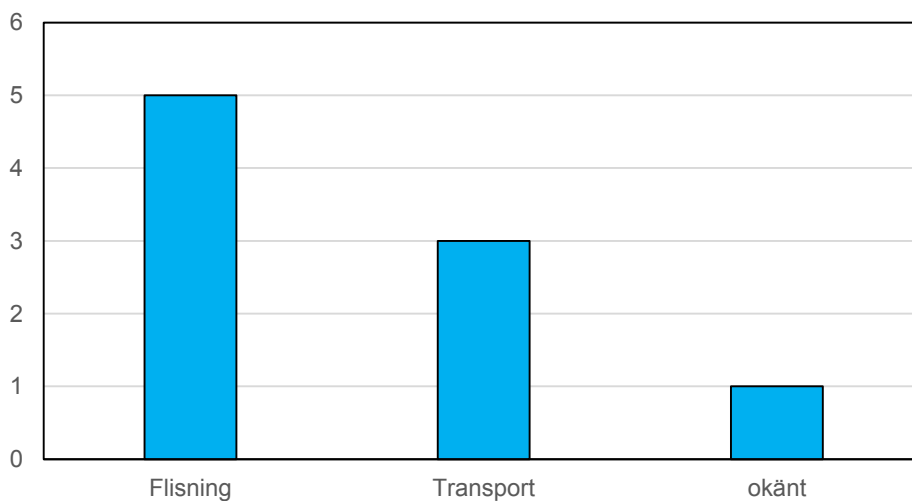


Figur 2.

Omfattningen av skadan som orsakats av branden fördelat på klasserna; Driftstörning - fordonet har gått att reparera men tagits ur drift under en period, Totalförstörd - Hela ekipaget har förstörts av branden, Totalförstörd (Bil) Bilen har totalförstörts men släpet är oskadat.

De flesta bränderna uppkom under flisning (Figur 3), vilket inte är konstigt då flisningen är det arbetsmoment som genererar mest värme. Troligen har även bränderna som upptäckts först vid transporten sin upprinning vid flisningsmomentet. Den syretillförsel som fartvinden tillför ger goda förutsättningar för att en glödbrand ska blossa upp.

Antal bränder

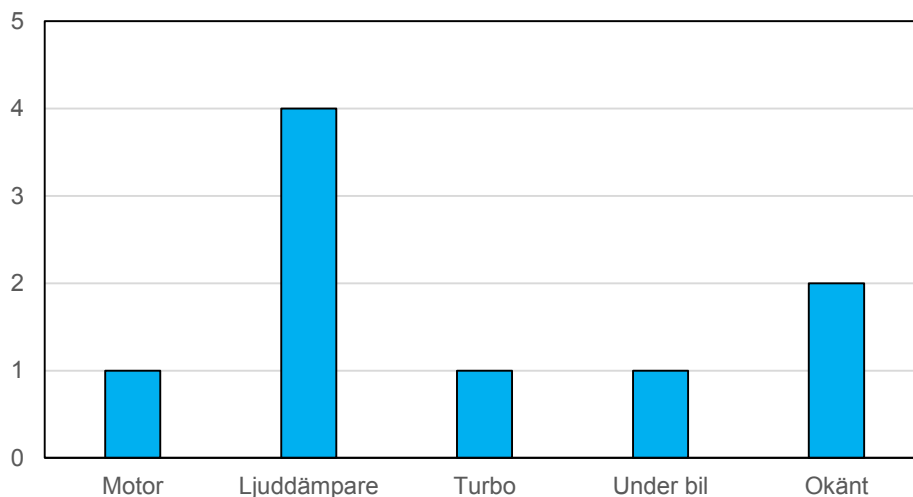


Figur 3.

Vid vilket arbetsmoment upptäcktes branden.

Svaren i enkäten bekräftar det som är allmänt känt. Bränderna upptäcks oftast ”i bakkant på hytten, höger sida”, det vill säga i området där ljuddämpare och avgasrör sitter. Detta är enheter som blir mycket varma under flisning då motorn jobbar hårt.

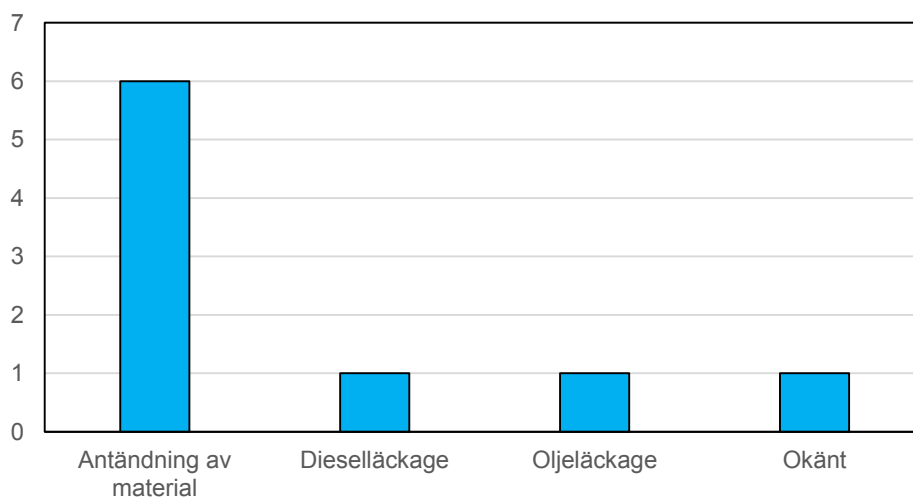
Antal bränder



Figur 4.  
Var på lastbilshuggen startade branden?

Av de 9 bränderna har de flesta börjat i spill från det material som flisas (Figur 5). Av de tre totalförstörda huggbilarna har två angett antändning av material i samband med dieselläckage.

Antal bränder

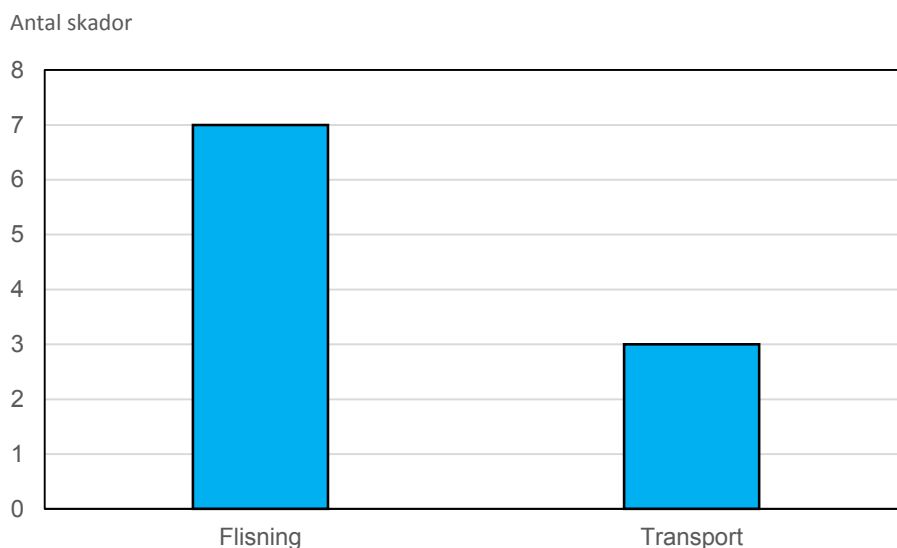


Figur 5.  
Den troliga brandorsaken.



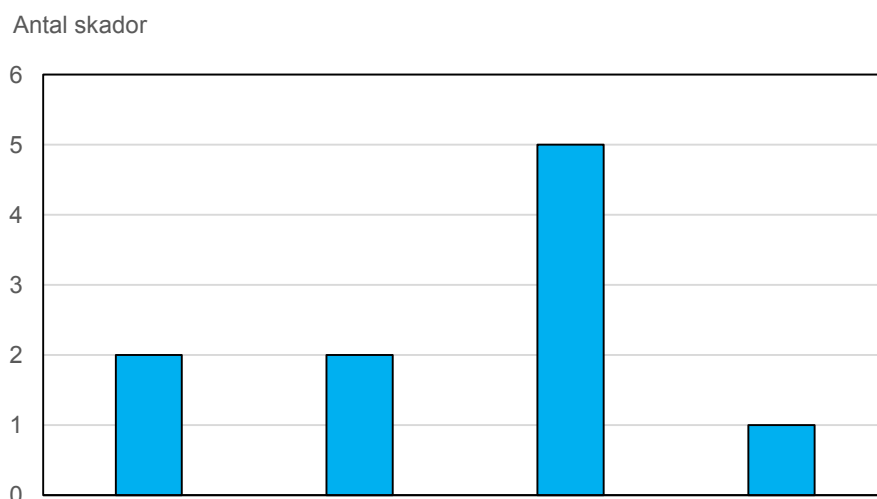
Av de 10 inrapporterade maskinskadorna har ingen huggbil blivit totalförstörd, utan skadorna har gått att reparera men orsakat produktionsbortfall på grund av stillestånd. I enkätsvaren kan man dock inte avgöra hur långa dessa produktionsbortfall varit.

Skadorna har i första hand inträffat under flisning (Figur 6). Av de tre skador som inträffat under transport är två olyckshändelser och en har orsakats av ett oljeläckage.



Figur 6.  
Under vilken typ av arbete inträffade maskinskadan?

Mer än hälften av maskinskadornas beror av någon form av förorening i materialet (Figur 8). Den vanligaste typen av förorening som orsakar större skador är metallobjekt i riset, endast i ett fall är orsaken sten. Metallen härstammar dels från skotningen men även från kvarglömd utrustning. Det går inte att utsluta att det finns föroreningar som medvetet slängts i vältan.



Figur 7.  
Orsaker till maskinskadorna var ...

## WORKSHOP

I samband med den workshop som Skogforsk höll i december 2013 identifierades ett antal möjliga lösningar för att undvika brand, men ingen lösning löser alla problem. Några av de mer lättapplicerade möjligheterna var:

- Begränsning av spill. Sannolikt kommer det mesta av det brännbara spillet när bilens flisbalja börjar bli full. Huggen slungar då flis framåt och det är lätt att det rinner över och ner bakom hytten. Ett tak över främre flisbaljan med täta gångjärn i framkant skulle kunna begränsa problemet.
- Om möjligt bör stående avgasrör monteras för att förhindra markbrand. Ett alternativ kan vara att lägga en brandfilt eller dylikt vid avgasrörets mynning under arbete.
- Ändamålsenlig utrustning för rengöring måste finnas på bilarna. Lätt utrullbara slangar med ändamålsenliga munstycken m.m. så att städning kan ske även där det är svårt att komma åt.

## KOMPLETTERANDE INTERVJUER

Under juni 2014 gjordes uppföljande intervjuer med ett antal av de företag som svarat på enkäten och som har lastbilhuggar äldre än 4 år och som inte drabbats av någon större brand. Dessa fick frågor kring brandrutiner och de fick dessutom uppskatta restvärdet för sina ekipage. Samtidigt fick de rangordna tre generella förbättringsförslag för bättre lönsamhet.

Det enda konkreta förslaget för att förhindra bränder förutom att hålla rent kring utsatta partier var att aldrig överfylla behållaren på lastbilen mot hytten, då risken är stor att få flis mellan flisbehållaren och hytten. Det är bättre att ha lite marginal än få med sig maximalt lass.

Intervjupersonernas lastbilshuggar hade tillverkats mellan 2003 och 2010 och samtliga var i drift. Huggenheterna hade gått mellan 4 000–6 200 timmar. Maskinernas restvärde bedömdes till mellan 1 och 2,3 miljoner av ägarna. Men flera anmärkte att det är svårt att uppskatta det verkliga restvärdet på grund av den obefintliga efterfrågan på begagnade huggbilar. De förslag på förbättringar som kommit kan indelas i tre kategorier:

- Objektsberoende förutsättningar.
- Investeringsförutsättningar.
- Teknik.

De objektsberoende förutsättningar som anges är främst föroreningar i välterna i form av skrot och sten. Det förekommer även välter på fel sida av vägen, vilket stör produktionen. Det finns också en variation i risskotningskvalitet där risken för föroreningar varierar beroende på vem som skotat vältan och vilken typ av grip som använts vid skotningen.

De objektsberoende förutsättningarna kan förbättras genom att all skotning ska utföras med rätt utrustning och av personal som har erfarenhet av att skota ris, samt vet vad som skall göras för att undvika föroreningar i materialet. Vid risk att vältan kan innehålla föroreningar ska man välja någon annan sönderdelningsmetod.

De investeringsförutsättningar som har störst påverkan är osäkerheten i själva affären. Den tilltänkta mottagaren kan göra en investering som gör att huggbilen blir mindre attraktiv. Kontrakten vid försäljning av biobränsle är oftast betydligt kortare än avbetalningstiden på en huggbil. Mottagarna av biobränslet har inte tillräckliga öppethållandetider och inmätningen tar för lång tid. Ytterligare en osäkerhet är att det inte finns någon fungerande marknad för begagnade lastbilhuggar.

Vid investeringar bör man göra en långsiktig analys av förutsättningar där man även tar med tilltänkta mottagare. Om affärsrisken bedöms vara för stor bör ett mindre kapitalkrävande system än en huggbil väljas. Man bör också sträva efter att hitta objekt med kortare transportavstånd, vilket ger högre utnyttjandegrad på huggen.

Branschen (påbyggare, åkare och tjänsteköpare) bör arbeta för att finna alternativa produktionssätt för äldre huggbilar för att på så sätt skapa avsättning för begagnade fordon.

Förbättringsförslagen som entreprenörerna angav vid intervjuerna handlade främst om förutsättningarna vid uppdragen, vilket pekar på att detta är det största vardagsproblemet. Man hade få förslag gällande rena teknikförbättringar. En åkare angav huggen som ett önskvärt förbättringsområde. Intervju-materialet är dock för litet för att säga något generellt.

## Diskussion

Svårigheten med en enkätundersökning är att man gör bedömningar av ett händelseförlopp som i de flesta fall skett flera månader tidigare. Detta gör att det kan vara svårt att vara tillräckligt precis i orsak och verkan av brandförloppet. En gemensam satsning där man direkt efter branden samlar in informationen som krävs för en bättre analys kan vara en väg för att säkrare kunna härleda orsakerna till bränderna. Av de inrapporterade bränderna i enkäten har 50 % varit så kraftiga att ekipaget klassats som totalförstört. Utöver detta finns det antagligen ett stort antal mindre incidenter som troligen kan ge mer information om orsakerna till bränderna. Ett avvikelshanteringssystem som omfattar samtliga huggbilar i drift vore önskvärt. Föroreningar av skrot och sten i vältan är de främsta orsakerna till mekaniska skador som rapporterats i enkäten. Notabelt är den stora övervikten av metallorsakade skador, då förekomsten av stenar i materialet bör vara avsevärt högre än förekomsten av metallskrot. Detta tyder på att stenar ofta orsakar mindre skador, t.ex. skadade eller förstörda huggstål, som inte leder till försäkringsärenden. Även mindre föroreningar kan medföra höga kostnader i form av reparationer och stillestånd.

## UNDERHÅLL

Problematiken med bränder orsakar dels direkta kostnader för reparationer etc. men påverkar givetvis både utnyttjandegrad och tillgänglighet, vilket också gör det svårare att finna någon direkt lösning på problemet. När det gäller brandproblematiken så har mycket av det förebyggande arbetet gjorts genom att bygga bort riskområden, men enkäten visar tydligt på att uppkomsten av bränderna fortfarande sker övervägande kring de områden som blir heta vid produktion s.k. ”hot spots”. En bidragande orsak till detta kan vara att lastbilstillverkarna varit tvungna att öka temperaturen i katalysatorn / ljuddämparen för att möta utsläppskraven vid införandet av Euro 5 och 6 motorer. Fortsatt arbete med att tekniskt bygga bort dessa ”hot spots” bör även fortsättningsvis ligga hos fordonstillverkare och tillverkare av påbyggnationer.

Det är också viktigt med utökad kommunikation mellan påbyggare och lastbilstillverkare. Vad kan och får påbyggaren göra utan att äventyra lastbilstillverkarens garantier m.m. Här skulle det vara önskvärt med lite öppnare kanaler för kunskapsutbyte och diskussioner kring konstruktionslösningar.

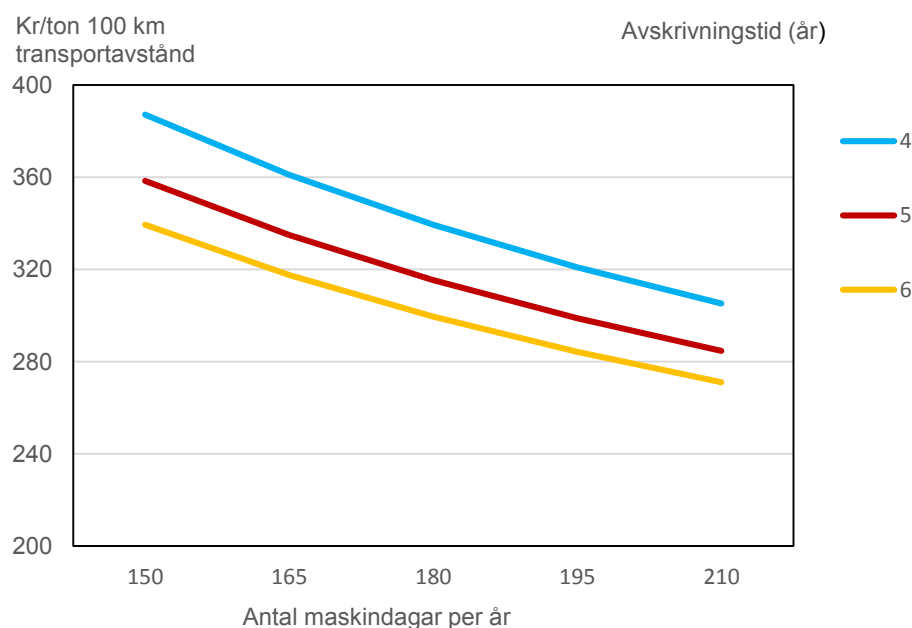
De flesta bränderna har inträffat under vår och sommar och merparten av bränderna i enkäten har startat genom antändning av material från flisningen. Risken för brand ökar med mängden finfraktioner i den flisade volymen och med materialets torrhalt. Att generellt köra färskare bränsle är dock knappast något alternativ eftersom det har en lägre efterfrågan och betalas sämre vid industrin. Däremot kan det vara klokt att undvika att flisa extremt torrt material, d.v.s. med en fukthalt under 25 %, under den torraste och varmaste delen av sommaren. Detta kräver både en förbättrad planering och kunder som accepterar en fuktigare materialmix vilket, åtminstone för de stora värmeverken, inte borde vara något stort problem. Dessa eldar ofta för elproduktion snarare än värmeproduktion under sommarhalvåret, vilket kräver en högre fukthalt. Oavsett detta är en stor del av lösningen att minska mängden lättantändligt material genom stor renlighet kring riskområden (sopa bort spillflis) och en flisningsprocess som ger minimalt med finfraktioner (d.v.s. det är viktigt med vassa knivar).

## DRIFTSEKONOMI

Problematiken med havererade huggbilar är en viktig orsak till att det kan vara svårt att finna lönsamhet i systemet. Lönsamheten är också kopplad till systemets höga kapitalkostnad, vilket gör att systemet blir mycket känsligt för stillestånd och långa transportavstånd där huggaggregatet inte utnyttjas.

Inköpspriset för en huggbil med släp är drygt 6 miljoner kronor, vilket medför att den är den enskilt dyraste maskinen inom svenskt skogsbruk. Den höga kapitalkostnaden ställer stora krav på maskinsystemets utnyttjande och driftsäkerhet. För att hitta optimala uppdrag/trakter för en huggbil är det viktigt att identifiera de faktorer som påverkar utnyttjandegraden, samt enhetens tillgänglighet.

Den långsiktiga utnyttjandegraden är beroende av efterfrågan på flis och i hur stor utsträckning den enskilda åkaren kan förväntas kunna utnyttja sitt fordon under året. Operativt påverkas utnyttjandegraden av t.ex. avläggets kvalitet, handhavande av fordonet (körsätt) och föroreningar i materialet. Dessutom förbättras utnyttjandegraden av flishuggen om man får möjlighet att köra på objekt som är inom rätt transportavstånd (företrädesvis korta transportavstånd). Figur 8 visar hur kostnaden i en maskinkalkyl för en huggbil, beror på utnyttjad maskintid per år och systemets livslängd. De första publicerade huggbils-kalkylerna hade en avskrivningstid på 6–7 år (jfr von Hofsten m.fl.) medan man i dagsläget anser att 4–5 år är rimligare. En sänkning av avskrivningstiden från 6 till 4 år medför en betydande ökning av kostnaden per ton (Figur 8).



Figur 8. Kr/ton för 100 km transportavstånd beroende på avskrivningstid och utnyttjade maskindagar.

Enligt intervjuerna som genomfördes i samband med sammanställningen av enkäten finns en förbättringspotential i att öka huggbilarnas utnyttjandegrad. Vid investeringstillfället bör man göra en genomlysning av förutsättningarna och även göra bedömningar om förutsättningarna riskeras att ändras under huggbilens avbetalningstid. Detta för att minska risken för felinvesteringar. Några faktorer som man bör analysera är: årsvolymer och månadsfördelning av volymer, volymsviktade medeltransportavstånd, mottagande industriers mot-tagningsförhållande, möjligheter till terminalkörning. Dessutom bör man utvär-dera hur stora riskerna är att förutsättningarna kommer att förändras. Syste-mets tillgänglighet påverkas främst av tekniska problem som hindrar en effek-tiv produktion.

Huggbilens flexibilitet i förhållande till konkurrerande system kan eventuellt bidra till att man lockas att utnyttja systemet på objekt som inte är lämpade för huggbilen och i vissa fall direkt olämpliga för en flishugg. Åkaren och upp-dragsgivaren måste ha en nolltolerans mot vältor som inte är skotade med rätt utrustning och av personal som inte är utbildade inom risskotning. En försik-tighetsprincip bör gälla när man misstänker att det kan förekomma före-reningar i vältan, då bör materialet krossas eftersom risken för maskinskador är lägre på en kross. Risken för ett haveri på huggbilen ska ställas mot merkostna-den för att krossa materialet i vältan. Medan merkostnaden för att krossa en vältan i stället för att flisa den beräknas vara 10–20 kr/m<sup>3</sup>s så kan enbart repara-tionen av en större skada på huggen kosta 200 000 kr plus förlorad produktion och löner. Även en mindre skada som endast leder till att ett par huggstål kas-seras kostar 8 000–10 000 kr beroende på hur lång tid bytet tar.

## Slutsats

Huggbilar fyller en viktig funktion i skogsbränslehanteringen framför allt vid flisning på små objekt med måttliga transportavstånd. Planeringen och logisti-ken för systemet är relativt enkel medan investeringen är stor vilket bidrar till höga underhålls- och stilleståndskostnader. I studien konstaterades att en stor andel av fordonen drabbas av brandskador och orsakerna beskrivs som liknan-de. Även maskinskador var relativt vanligt förekommande och i detta fall var det metallskrot som ledde till de största skadorna.

För att öka lönsamheten för huggbilarna behöver man jobba med samtliga faktorer som påverkar utnyttjandegraden och systemets tillgänglighet. Tillgäng-ligheten för systemet riskera att sjunka med ökad ålder och antal driftstimmar samtidigt som kostnaderna för reparationer ökar. Detta påverkar även restvär-det och möjligheterna att sälja huggbilen som begagnad. Huggbilen kan knap-past klassas som ett moget system utan är fortfarande i ett utvecklingsstadium. Tekniken finns där men arbetsmetoderna och rutinerna för arbetsledning har inte finslipats. Det finns även en stor potential för fortsatt metod- och teknik-utveckling samt möjligheter att förbättra driftsäkerheten och produktions-hastigheten.

## Referenser

- Björheden, R. 2011. Sönderdelning och transport – Nycklar till effektivare skogsbränslesystem. In: Thorsén, Å. and Björheden, R. Skogen – En växande energikälla. Sammanfattande rapport från Effektivare Skogsbränslesystem 2007–2010. Uppsala, Skogforsk. ISBN: 978-91-977649-4-0
- Eliasson, L. 2011. Huggbilar blir vanligare. In: Thorsén, Å. and Björheden, R. Skogen – En växande energikälla. Sammanfattande rapport från Effektivare Skogsbränslesystem 2007–2010. Uppsala, Skogforsk. ISBN: 978-91-977649-4-0
- Eliasson, L., von Hofsten, H., Granlund, P. & Björheden, R. 2012. Studie av en lastbilsmonterad kross – CBI 5800. Skogforsk, Resultat Nr. 17, 4 pp. ISSN 1404–305X.
- von Hofsten, H., Lundström, H., Nordén, B. & Thor, M. 2005. System för uttag av skogsbränsle, Analyser av sju slutavverkningsystem och fyra gallrings-system. Skogforsk, Uppsala. Arbetsrapport Nr. 597, 34 pp. ISSN 1404–305X.





### Enkät till huggbils- och containerhuggbilsägare

#### Maskinskador och bränder på mobila flishuggar

Denna enkät går ut till alla som äger en lastbilshugg eller en containerhuggbil i Sverige och syftar till att kartlägga förekomsten av bränder och större maskinskador på huggbilar under de senaste åren. Enkäten är det första steget i ett projekt som Skogforsk driver tillsammans med åkerirepresentanter för att åtgärda situationen med allt dyrare och begränsade försäkringar på fordonen, kopplade till riskerna för maskinskador och bränder. Projektets målsättning är att beskriva orsakerna till dessa händelser för att i samverkan med åkare, lastbilstillverkare, påbyggare och uppdragsgivare förebygga uppkomsten av större maskinskador och bränder.

I nästa steg av arbetet kommer vi att kontakta ett urval av de som drabbats av dessa problem för att närmare kunna beskriva vad som hänt. Vi kommer också att kontakta ett urval av de som inte haft problem för att lära av deras erfarenheter. Därför ber vi också om kontaktuppgifter till den som ansvarar för huggbilen.

Deltagande i studien är frivillig, men för att kunna dra relevanta och korrekta slutsatser från materialet krävs ett högt deltagande. De svar som ges i enkäten kommer att behandlas konfidentiellt och inga uppgifter som lämnas kommer att kunna knytas till enskilda företag i den efterföljande publiceringen av resultaten.

Om enkäten eller projektet väcker frågor kontakta oss på Skogforsk!

Tack för ert deltagande,

Paul Granlund

Tel: 0705-11 78 44

[paul.granlund@glbt.se](mailto:paul.granlund@glbt.se)

Örjan Grönlund

Tel: 018-18 85 94

[orjan.gronlund@skogforsk.se](mailto:orjan.gronlund@skogforsk.se)

# 1. Om företaget

1.1 Hur många huggbilar finns idag inom företaget?

1

2

3 eller fler

1.2 När togs företagets första huggbil i drift? Månad och år: \_\_\_\_\_

1.3 Hur lång erfarenhet har de huggbilsförarna inom företaget av att köra en hugg?

Antal år: \_\_\_\_\_

1.4 Ungefär hur stor del av volymen flisas på:

”Normala skogstrakter”: \_\_\_\_\_ %.

”Tätortsnära trakter”: \_\_\_\_\_ % .

”Övriga typer av uppdrag”: \_\_\_\_\_ %.

1.5 Telefonnummer och/eller mailadress till den som ansvarar för huggbilen:

\_\_\_\_\_

## 2. Skadeförekomst

2.1 Har det under det senaste året (2012) eller under de senaste fem åren förekommit en maskinskada på någon av företagets huggbilar som varit så omfattande att ni begärt ersättning från försäkringen eller uppdragsgivaren. (markera ett eller flera alternativ)?

- Ja, under 2012.
- Ja, under de senaste 5 åren.
- Nej.

Om ja, fyll i ett exemplar av **Bilaga 1 Maskinskada** för varje incident.

2.2 Har det under det senaste året (2012) eller under de senaste fem åren förekommit en brand på någon av företagets containerhuggbilar eller lastbilshuggar (markera ett eller flera alternativ)?

- Ja, under 2012.
- Ja, under de senaste 5 åren.
- Nej.

Om ja, fyll i ett exemplar av **Bilaga 2 Brand** för varje incident

### 3. Maskinskada

Bilagan avser maskinskador som varit så omfattande att ersättning har begärts från försäkringsbolag eller uppdragsgivare. Fyll i ett exemplar av bilagan för varje händelse de senaste fem åren.

#### 3.1 Vilken typ av fordon skedde maskinskadan på?

- Containerhuggbil
- Lastbilshugg
- Annan, Vilken?

#### 3.2 När inträffade händelsen? Månad och år. \_\_\_\_\_

#### 3.3 Vad hände och vilken var orsaken till händelsen?

---

---

---

---

---

#### 3.4 Vilken hugg satt monterad på ekipaget vid händelsen? Fabrikat, modell, tillverkningsår och ungefärligt antal utnyttjade timmar vid händelsen.

---

#### 3.5 Vilket basfordon satt huggen monterad på vid händelsen? Fabrikat, modell, tillverkningsår och ungefärligt antal utnyttjade timmar vid händelsen.

---

**3.6 Begärdes ersättning från försäkringsbolag ut för händelsen?**

Ja.

Nej.

**Kommentar:** \_\_\_\_\_

**3.7 Hur stor del av det yrkade beloppet betalades ut av försäkringsbolaget efter händelsen?**

25 %

26–75 %

76–100 %

**Kommentar:** \_\_\_\_\_

**3.8 Har ni haft problem med att fortsatt försäkra fordonet efter händelsen?**

Ja

Nej

**Kommentar:** \_\_\_\_\_

**3.9 Bytte ni försäkringsbolag för ekipaget efter händelsen?**

Ja

Nej

**Kommentar:** \_\_\_\_\_



### Brandorsaker

#### 4. Brand

Fyll i ett exemplar av bilagan för varje brand som förekommit de senaste fem åren.

##### 4.1 Vilken typ av brand avser händelsen?

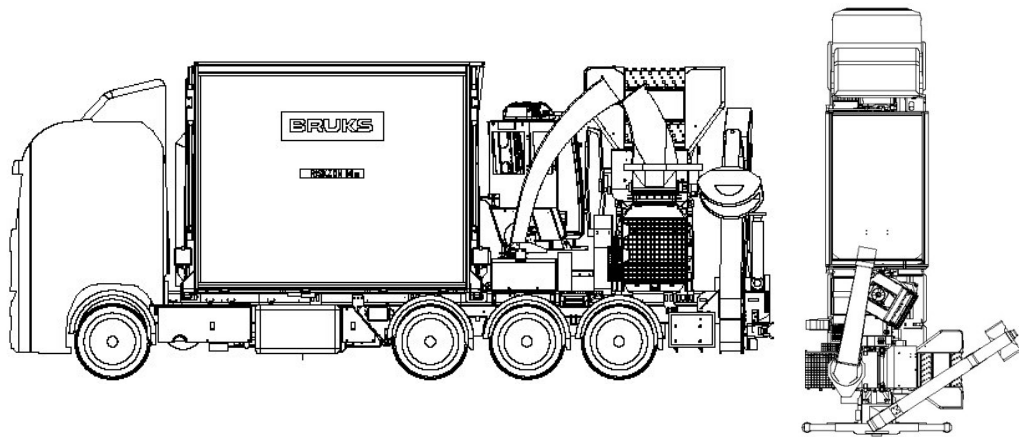
- En brand som orsakade så små skador att fordonet kunde repareras eller inte behövde reparation.
- En brand som totalförstörde fordonet.

##### 4.2 Vilken typ av fordon skedde branden på?

- Containerhuggbil.
- Lastbilshugg.
- Annan, Vilken?

##### 4.3 När inträffade händelsen? Månad och år. \_\_\_\_\_

4.4 Markera var branden startade på bilderna nedan:



4.5 Vad hände och vilken var orsaken till branden?

---

---

---

---

---

---

---

---



4.6 Vilken hugg satt monterad på ekipaget vid händelsen? Ange fabrikat, modell, tillverkningsår och antal utnyttjade timmar vid händelsen.

---

4.7 Vilket basfordon satt huggen monterad på vid händelsen? Ange fabrikat, modell, tillverkningsår och antal utnyttjade timmar vid händelsen.

---

4.8 Vad gjorde fordonet vid händelsen?

- Flisningsarbete.
- Under transport.
- Fordonet parkerat/Motorn avstängd.

Kommentar: \_\_\_\_\_

4.9 Har en haveriundersökning gjorts efter händelsen?

- Ja.
- Nej.

Kommentar: \_\_\_\_\_

4.10 Hur stor del av det yrkade beloppet betalades ut av försäkringsbolaget efter händelsen?

0–25 %.

26–75 .

6–100 .

Kommentar: \_\_\_\_\_

**4.11 Har ni haft problem med att fortsatt försäkra fordonet efter händelsen?**

Ja.

Nej.

**Kommentar:** \_\_\_\_\_

**4.12 Bytte ni försäkringsbolag för ekipaget efter händelsen?**

Ja.

Nej.

**Kommentar:** \_\_\_\_\_

## Arbetsrapporter från Skogforsk fr.o.m. 2013

2013

- Nr 786 Grönlund, Ö. & Eliasson, L. 2013. Knivslitage vid flisning av grot. Effects of knife wear on performance and fuel consumption for a small drum chipper. 12 s.
- Nr 787 Sonesson, J. & von Hofsten, H. 2013. Effektivare fältarbete med nya datakällor för skogsbruksplanering.
- Nr 788 Bhuiyan, N., Arlinger, J. & Möller, J.J. 2013. Kvalitetssäkring av beräkningsresultat från hprCM och konvertering av pri- till hpr-filer. – Quality assurance of calculation results from hprCM and conversion of prifiles to hpr files. 24 s.
- Nr 789 Brunberg, T. 2013. Bränsleförbrukningen hos skördare och skotare 2012. – Fuel consumption in forest machines 2012. 12 s.
- Nr 790 Eliasson, L. 2013. Skotning av hyggestorkad grot. 11 s.
- Nr 791 Andersson, G. & Frisk, M. 2013. Skogsbrukets transporter 2010. – Forestry transports in 2010. 91 s.
- Nr 792 Nordström, M. & Möller, J.J. 2013. Kalibrering av skördarens mätsystem. – En kartläggning av nuläge och utvecklingsbehov. A review of current status and development needs. 15 s.
- Nr 793 Lombardini, C., Granlund, P. & Eliasson, L. 2013. Bruks 806 STC. 0150 – Prestation och bränsleförbrukning. 9 s.
- Nr 794 Fridh, L. 2013. Kvalitetssäkrad partsmätning av bränsleved vid terminal. – Quality-assured measurement of energy wood at terminals.
- Nr 795 Hofsten von, H. & Branholm, M.-Å. 2013. Kostnader och produktivitet i stubbskörd – En fallstudie. 9 s.
- Nr 796 Brunberg, T. & Iwarsson Wide, M. 2013. Underlag för prestationshöjning vid flerträds-hantering i gallring. – Productivity increase after multi-tree handling during thinning. 7 s.
- Nr 797 Spatial distribution of logging residues after final felling. – Comparison between forest fuel adapted final felling and conventional final felling methods. Trädresternas rumsliga fördelning efter slutavverkning. – Jämförelse mellan bränsleanpassad och konventionell avverkningsmetod. 19 s.
- Nr 798 Möller, J.J., Arlinger, J. & Nordström, M. 2013. Test av StanForD 2010 implementation i skördare.
- Nr 799 Björheden, R. 2013. Är det lönsamt att täcka groten? Effekten av täckpappens bredd på skogsbränslets kvalitet. – Does it pay to cover forest residue piles? The effect of tarpaulin width on the quality of forest chips. 15 s.
- Nr 800 Almqvist, C. 2013. Metoder för tidig blomning hos tall och gran. – Slutrapport av projekt 40:4 finansierat av Föreningen skogsträdsförädling. – Early strobili induction in Scots pine and Norway spruce. – Final report of Project no. 40:4, funded by the Swedish Tree Breeding Association. 26 s.
- Nr 801 Brunberg, T. & Mohtashami, S. 2013. Datoriserad beräkning av terrängtransportavståndet. – Computerised calculation of terrain transport distance. 8 s.
- Nr 802 Sonesson, J., Eliasson, L., Jacobson, S., Wilhelmsson, L. & Arlinger, J. 2013. Analyses of forest management systems for increased harvest of small trees for energy purposes in Sweden.

- Nr 803 Edlund, J., Jonsson, R. & Asmoarp, V. 2013. Fokusveckor 2013 – Bränsleuppföljning för två fordon inom ETTdemo-projektet, ST-kran och ST-grupp. – Monitoring fuel consumption of two rigs in the ETTdemo project, ST-crane and ST-group. 22 s.
- Nr 804 Iwarsson-Wide, M., Olofsson, K., Wallerman, J., Sjödin, M., Torstensson, P. O., Aasland, T., Barth, A. & Larsson, M. 2013. Effektiv volymuppskattning av biomassa i vägkanter och ungskogar med laserdata. – Effective estimate of biomass volume on roadsides and in young forests using laser data 40 s.
- Nr 805 Iwarsson-Wide, M., L., Bäfver, Renström, C. & SwedPower, P. 2013. Fraktionsfördelning som kvalitetsparameter för skogsbränsle – Kraft- och värmeverkens perspektiv. 38 s.
- Nr 806 Englund, M. & Jönsson, P. 2013. LED-lampor i såglådan – En pilot-studie. – LED lamps in the saw box – A pilot study. 8 s.
- Nr 807 Nordlund, A., Ring, E., Högbom, L. & Bergkvist, I. 2013. Beliefs among Formal Actors in the Swedish Forestry Related to Rutting Caused by Logging Operations. – Attityder och åsikter med koppling till körskador inom olika yrkesgrupper i skogsbruket 18 s.
- Nr 808 Arlinger, J. & Jönsson, P. 2013. Automatiska tidsstudier i skogsmaskinsimulator. – Driftuppföljning och produktionsdata enligt StanFord 2010. Automatic time-studies in forest machine simulators – Operational monitoring and production data according to StanForD 2010. 10 s.
- Nr 809 Englund, M., Mörk, A. & Jönsson, P. 2013. Skotartävling på Elmia – Kran- och motorinställningars påverkan på bränsleförbrukning och tidsåtgång. Forwarder contest at Elmia. – Effect of crane and engine settings on fuel consumption and speed of work. 9 s.
- Nr 810 Eliasson, L., Lombardini, C., Lundström, H. & Granlund, O. 2013. Eschlböck Biber flishugg – Prestation och bränsleförbrukning – Rangering av fliscontainrar med en John Deere 1410 containerskyttel.
- Nr 811 Eliasson, L. 2013. En simulering av en integrerad skördare för förpackad flis vid energiuttag i gallring. – Simulation of an integrated harvester for pre-packaged chips during energy harvest in early thinning. 16 s.
- Nr 812 Englund, M. 2013. Test av stolar och tillbehör med avseende på helkroppsvibrationer. Test of seats and associated equipment in terms of whole-body vibrations. 32 s.
- Nr 813 Enström, J., Athenasiadis, D., Öhman, M. & Grönlund, Ö. 2013. Framgångsfaktorer för större skogsbränsleterminaler. – Success factors for larger energy wood terminals. 41 s.
- Nr 814 Wennström, U. 2013. Holmens fröbehov, produktion och genetisk kvalitet 2012-2060. – Holmen's seed requirements: production and genetic quality 2012-2060. 50 s.
- Nr 815 Hannrup, B., Andersson, M., Larsson, J., Sjöberg, J. & Johansson, A. 2013. Slutrapport för projekt "Beröringsfri diametermätning i skördare – Utveckling av skräpreducerande skydd". – Final report of the project 'Remote measurement of stem diameter in harvesters. Development of shields to reduce debris'. 78 s.
- Nr 816 Eriksson, E. & Täljblad, M. 2013. Prekal – Självföryngring före slutavverkning. – Slutrapport Försök 1–6. Prekal. – Natural regeneration before final felling. Final report, Experiments 1–6. 28 s.

## 2014

- Nr 817 John Arlinger, Torbjörn Brunberg, Hagos Lundström och Johan Möller. Jämförelse av JD1170E och JD1470E i slutavverkning hos SCA Skog AB hösten 2013. Comparison of JD1170E and JD1470E in final felling at SCA Skog AB, autumn 2013. 29 s.
- Nr 818 Bergkvist, I., Friberg, G., Mohtashami, S. & Sonesson, J. 2014. STIG-projektet 2010–2014. The STIG Project, 2010–2014. 19 s.
- Nr 819 Björheden, R. 2014. Studie av Fixteri FX15a klenträdsbuntare. Study of Fixteri FX15a small-tree bundling unit.
- Nr 820 Löfroth, C. & Brunberg, T. 2014. Bränsleförbrukningen hos rundvirkesfordon 2008 och 2013. Fuel consumption of roundwood vehicles in 2008 and 2013. 12 s.
- Nr 821 Jönsson, P., Hannrup, B., Gelin, O. & Löfgren, B. 2014. Utvärdering av sågenheten R5500 med avseende på kaptid och energiåtgång. Evaluation of the R5500 sawing unit in terms of bucking time and fuel consumption. 24 s.
- Nr 822 Eliasson, L. & Johannesson, T. 2014. Effekten av olika bottensäll på prestation, bränsleförbrukning och flisens fraktionsfördelning för flishuggarna Kesla 645 och Eschlböck Biber-92. – Effects of sieve size on chipper productivity, fuel consumption and chip size distribution for the chippers Kesla 845 and Eschlböck Biber-92. 18 s.
- Nr 823 Eliasson, L., Lombardini, C., Granlund, P., Magagnotti, N. & Spinelli, R. 2014. Prestation och bränsleförbrukning för en lastbilsmonterad Pezzolato PTH 1200/820 flishugg. – Performance and fuel consumption of a truck-mounted Pezzolato PTH 00/820 chipper. 12 s.
- Nr 824 Grönlund, Ö. & Iwarsson Wide, M. 2014. Lastindikatorer och lastbärrvågar. 12 s.
- Nr 825 Sikström, U. 2014. Föryngring av gran under högskärm: Försöksverksamhet vid Bergvik Skog – Uppföljning 2013.
- Nr 826 Englund, M. 2014. Mätning av mental arbetsbelastning – En metodstudie. 27.
- Nr 827 Jönsson, P., Björheden, R. & Eliasson, L. 2014. Destinering och lägesbyten för att effektivisera transporter av skogsflis.
- Nr 828 Barth, A., Holmgren, J., Wilhelmsson, L. & Nordström, M. 2014. Evaluation of single tree based estimates with terrestrial laser scanning in Sweden. – Utvärdering av skattningar för enskilda träd baserade på markbaserad laserskanning i Sverige. 32 s.
- Nr 829 Jacobson, S. Asktilförsel och dess påverkan på trädens tillväxt och näringsstatus – Revision av sex fältförsök. 32 s.
- Nr 830 Björheden, R. 2014. Proceedings of the Nordic Baltic Conference OSCAR14 Solutions for Sustainable Forestry Operations, June 25-27, NOVA Park Conference, Knivsta, Sweden.
- Nr 831 Widinghoff, J. 2014. Kontinuerlig uppföljning av drivmedelsförbrukning och lastfyllnadsgrad för ETT- och ST-fordon. – Continual monitoring of fuel consumption and load utilisation of ETT- and ST-vehicles. 21 s.
- Nr 832 Fridh, L. 2014. Utvärdering av fukthaltsmätare METSO MR Moisture Analyser. Evaluation of the METSO MR Moisture Analyser. 8 s.
- Nr 833 Eliasson, L., Lundström, H. & Granlund, P. 2014. Bruks 806 STC. – En uppföljande studie av prestation och bränsleförbrukning – A performance and fuel consumption when chipping logging residues of beech 10 s.

- Nr 834 Eliasson, L., Lundström, H. & Granlund, P. 2014. Bruks 806 STC. – En uppföljande studie av prestation och bränsleförbrukning. – A performance and fuel consumption when chipping logging residues of beech 10 s.
- Nr 835 Eliasson, L. 2014. Flisning av bränsleved och delkvistad energived med en stor trumhugg-CBI6400. – Chipping of stem wood and partly delimbed energy wood using a large drum chipper, CBI 6400, at a terminal. 10 s.
- Nr 836 Johansson, F, Grönlund, Ö., Von Hofsten, H. & Eliasson, L. 2014. Huggbilshaverier och dess orsaker. – Chipper truck breakdowns and their causes. 24 s.



## SKOGFORSK

– Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut

arbetar för ett lönsamt, uthålligt mångbruk av skogen. Bakom Skogforsk står skogsföretagen, skogsägareföreningarna, stiftelsen, gods, skogsmaskinföretagare, allmänningar m.fl. som betalar årliga intressentbidrag. Hela skogsbruket bidrar dessutom till finansieringen genom en avgift på virke som avverkas i Sverige. Verksamheten finansieras vidare av staten enligt särskilt avtal och av fonder som ger projektbundet stöd.

### FORSKNING OCH UTVECKLING

Två forskningsområden:

- Skogsproduktion
- Virkesförsörjning

### UPPDRAG

Vi utför i stor omfattning uppdrag åt skogsföretag, maskintillverkare och myndigheter.

Det kan gälla utredningar eller anpassning av utarbetade metoder och rutiner.

### KUNSKAPSFÖRMEDLING

För en effektiv spridning av resultaten används flera olika kanaler: personliga kontakter, webb och interaktiva verktyg, konferenser, media samt egen förlagsverksamhet med produktion av trycksaker och filmer.

Från Skogforsk nr. 836–2014



[www.skogforsk.se](http://www.skogforsk.se)